

PAT-NO: JP02001005297A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001005297 A

TITLE: DEVELOPING METHOD AND DEVELOPING DEVICE

PUBN-DATE: January 12, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ITAYA, MASAHIKO	N/A
TAKEUCHI, NORIYASU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11171882

APPL-DATE: June 18, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/10, G03G009/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing method and a developing device by which an excellent developing characteristic can be obtained because the viscosity coefficient of liquid developer is within an allowable range in a developing area and the excellent handleability of the liquid developer can be obtained because the viscosity coefficient thereof is high in a developer container.

SOLUTION: The developer having thixotropic property is used as the liquid developer 4. Then, a stirring condition by a gear pump 17 lowering the viscosity coefficient of the developer 4 and the supply condition of a developer supply means consisting of a feeding path 19 where the viscosity coefficient of the developer 4 is increased with the lapse of time, a coating roller 14, a developing roller 12 and the like are set so that the viscosity coefficient of the developer 4 arriving at the developing area falls within the allowable range required for developing.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-5297

(P2001-5297A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/10
9/12

識別記号

F I

G 0 3 G 15/10
9/12

テマコード(参考)

2 H 0 6 9
2 H 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平11-171882

(22)出願日

平成11年6月18日(1999.6.18)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 板谷 正彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 竹内 則康

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100098626

弁理士 黒田 毒

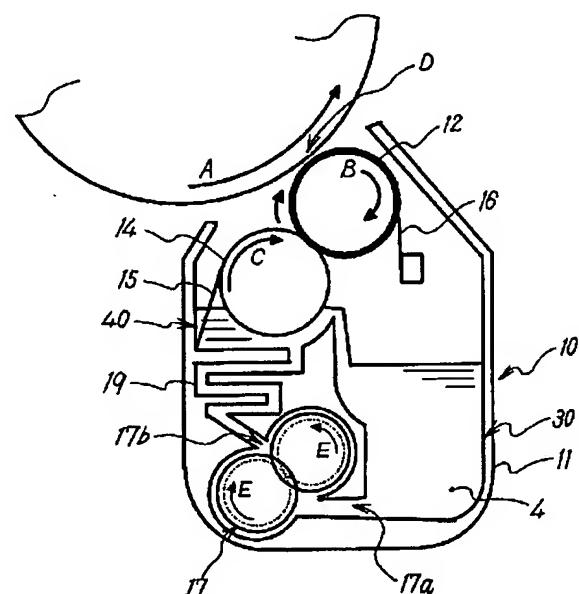
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 現像領域で液体現像剤の粘性率が許容範囲内に入ることにより良好な現像特性を得ることができ、且つ、現像剤容器内では液体現像剤の粘性率が高く液体現像剤の良好なハンドリング性を得ることができる現像方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 液体現像剤4としてチキソトロピックな性質を有するものを用い、現像領域に到達した液体現像剤4の粘性率が現像に必要な許容範囲内に入るよう、液体現像剤4の粘性率を低下させるギアポンプ17による攪拌条件と、液体現像剤4の粘性率が時間経過とともに上昇する搬送通路19、塗布ローラ14、現像ローラ12等からなる現像剤供給手段における供給条件を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】現像容器内に収容した液体現像剤を搅拌した後、像担持体と対向する現像領域に搬送し、該液体現像剤を用いて該潜像担持体上の潜像を現像する現像方法において、

上記液体現像剤として、チキソトロピックな性質を有するものを用い、

上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るよう、上記液体現像剤の粘性率を低下させる上記搅拌の条件と、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する上記搬送の条件とを設定したことを特徴とする現像方法。

【請求項2】液体現像剤を収容する現像剤容器と、該現像容器内の液体現像剤を搅拌する現像剤搅拌手段と、該搅拌した液体現像剤を像担持体と対向する現像領域に搬送して供給する現像剤供給手段とを備えた現像装置において、

上記液体現像剤として、チキソトロピックな性質を有するものを用い、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るよう、上記液体現像剤の粘性率を低下させる上記現像剤搅拌手段における搅拌条件と、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する上記現像剤供給手段における供給条件を設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項3】請求項2の現像装置において、

上記現像剤供給手段を、液体現像剤を表面に担持して上記現像領域に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に液体現像剤を塗布する塗布部材と、該塗布部材が配置された中継容器と、上記現像剤搅拌手段で搅拌された液体現像剤が該中継容器に給送され該中継容器内の過剰な液体現像剤が上記現像剤容器に回収されるように該液体現像剤を循環させる現像剤循環手段とを用いて構成し、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るよう、該現像剤循環手段における給送部、該中継容器、該塗布部材及び該現像剤担持体を介した該液体現像剤の供給条件を設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項4】請求項3の現像装置において、

上記現像剤循環手段における液体現像剤の送出部を、上記現像剤搅拌手段として兼用したことを特徴とする現像装置。

【請求項5】請求項2の現像装置において、

上記現像剤供給手段を、液体現像剤を表面に担持して上記現像領域に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に液体現像剤を塗布するように上記現像剤容器内の液体現像剤に接触させて配置した塗布部材とを用いて構成し、上記現像剤搅拌手段を、該現像剤容器内で液体現像剤を循環させながら搅拌する循環搅拌部材を用いて構成し、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るよう、該現像剤搅

拌手段の循環搅拌条件と、該塗布部材及び該現像剤担持体を介した該液体現像剤の供給条件とを設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項6】請求項2、3、4及び5の現像装置において、

上記液体現像剤として、粘性率 $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の絶縁性液体中に、分散剤を添加して樹脂および顔料を主成分とする粒径 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の球形又は不定形のトナーを分散・混合することにより、上記現像剤搅拌

手段で搅拌する前の粘性率を $1000 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲内に調製したもの用いたことを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に採用することができる現像方法及びその装置に係り、詳しくは、像担持体上に形成される潜像を高粘度の液体現像剤を用いて可視化する現像方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の現像装置として、絶縁性液体中にトナーが高濃度に分散され $100 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ という高粘度で調製された液体現像剤を用いて、潜像担持体上の静電潜像を可視化するものが知られている（例えば、特開平7-152254号公報、特開平7-209922号公報、特開平7-219355号公報参照）。上記構成の現像装置において、上記液体現像剤は現像剤容器に収容され、該容器内の液体現像剤が現像剤担持体としての現像ローラや該現像ローラの表面に液体現像剤を塗布する塗布部材等で構成された現像剤供給手段により、上記潜像担持体と対向する現像領域に供給される。上記現像剤担持体の表面には塗布部材により液体現像剤が均一な厚さで塗布され、該現像剤担持体に塗布された液体現像剤は、現像領域において該潜像担持体上の静電潜像を現像し、トナー像を形成する。このとき、現像領域を通過した現像ローラの表面に残留した残留液体現像剤は、搔き取りブレードによって除去され、上記現像剤容器に回収される。

【0003】

上記塗布部材としては、従来から印刷機のインク塗布等にも使用されているローラ状の塗布ローラが一般に利用されている。そのほかに、ベルト状の塗布ベルトや中空円筒状の塗布スリーブなども用いることができる。この塗布部材に液体現像剤を供給する方法としては、例えば、現像剤容器内の液体現像剤をポンプ等で汲み上げてこれを塗布部材の表面に塗布する方法や、塗布部材を現像剤容器内の液体現像剤に直接浸す方法等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の液体現像剤を用いた現像装置では、該装置に用いる液体

現像剤の粘性率によっては、良好な現像特性が得られなかったり、該液体現像剤の取り扱いに問題が発生したりする場合があった。例えば、液体現像剤の粘性率が大きいと該現像剤中のトナーの移動速度が低下するため、現像領域での現像に時間がかかってしまい、現像効率が低下してしまうという問題がある。一方、液体現像剤の粘性率が小さいと、上記現像効率の問題は発生しないが、現像剤容器内の液体現像剤の流動性が高まるため、該容器から液体現像剤がこぼれやすくなり、該現像剤の取り扱いを慎重に行うことが必要となり、良好なハンドリング性が得られない。このように液体現像剤の粘性率の大小によって現像特性が悪くなったり、良好な現像特性を得ようすると該現像剤のハンドリング性が悪くなったりする。そのため、良好な現像特性を得ることと、液体現像剤に対する良好なハンドリング性を得ることという相反する課題を同時に解決することが難しかった。

【0005】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、液体現像剤を用いた現像装置であって、現像領域で液体現像剤の粘性率が許容範囲内に入ることにより良好な現像特性を得ることができ、且つ、現像剤容器内では液体現像剤の粘性率が高く液体現像剤の良好なハンドリング性を得ることができる現像方法及びその装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、現像容器内に収容した液体現像剤を搅拌した後、像担持体と対向する現像領域に搬送し、該液体現像剤を用いて該潜像担持体上の潜像を現像する現像方法において、上記液体現像剤として、チキソトロピックな性質を有するものを用い、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るように、上記液体現像剤の粘性率を低下させる上記搅拌の条件と、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する上記搬送の条件とを設定したことを特徴とするものである。

【0007】この現像方法では、現像容器内にチキソトロピックな性質を有する液体現像剤を粘性率が高い状態で収容する。この現像容器内に収容した液体現像剤を搅拌し、該液体現像剤の粘性率を一旦低下させる。その後、該液体現像剤のチキソトロピックな性質により、像担持体と対向する現像領域への搬送の間に該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する。そして、液体現像剤の粘性率が現像に必要な許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤を現像に用いる。

【0008】請求項2の発明は、液体現像剤を収容する現像剤容器と、該現像容器内の液体現像剤を搅拌する現像剤搅拌手段と、該搅拌した液体現像剤を像担持体と対向する現像領域に搬送して供給する現像剤供給手段とを備えた現像装置において、上記液体現像剤として、チキソトロピックな性質を有するものを用い、上記現像領域

に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るように、上記液体現像剤の粘性率を低下させる上記現像剤搅拌手段における搅拌条件と、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する上記現像剤供給手段における供給条件を設定したことを特徴とするものである。

【0009】この現像装置では、現像容器内にチキソトロピックな性質を有する液体現像剤を粘性率が高い状態で収容する。この現像容器内に収容した液体現像剤を現像剤搅拌手段で搅拌し、該液体現像剤の粘性率を一旦低下させる。その後、該液体現像剤のチキソトロピックな性質により、現像剤搬送手段で該液体現像剤を像担持体と対向する現像領域に搬送して供給する間に、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する。ここで、該現像剤搅拌手段における搅拌条件及び該現像剤供給手段における供給条件を上記所定条件に設定することにより、液体現像剤の粘性率が現像に必要な許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤が該現像に用いられる。

【0010】請求項3の発明は、請求項2の現像装置において、上記現像剤供給手段を、液体現像剤を表面に担持して上記現像領域に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に液体現像剤を塗布する塗布部材と、該塗布部材が配置された中継容器と、上記現像剤搅拌手段で搅拌された液体現像剤が該中継容器に給送され該中継容器内の過剰な液体現像剤が上記現像剤容器に回収されるように該液体現像剤を循環させる現像剤循環手段とを用いて構成し、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るように、該現像剤循環手段における給送部、該中継容器、該塗布部材及び該現像剤担持体を介した該液体現像剤の供給条件を設定したことを特徴とするものである。

【0011】この現像装置では、現像剤循環手段により、上記現像剤搅拌手段で搅拌された液体現像剤が中継容器に給送され、該中継容器内の過剰な液体現像剤が現像剤容器に回収されるように、該液体現像剤が循環される。上記中継容器に給送された液体現像剤は、塗布部材で現像剤担持体の表面に塗布される。この現像剤担持体の表面に担持された液体現像剤は、上記現像領域に搬送されて像担持体上の潜像の現像に用いられる。上記現像剤搅拌手段による搅拌で粘性率が一旦低下したチキソトロピックな性質を有する液体現像剤は、該現像剤循環手段の給送部などを介した搬送供給の間に、該液体現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する。ここで、該現像剤循環手段の給送部などを介した該液体現像剤の供給条件を上記所定の条件に設定することにより、液体現像剤の粘性率が現像に必要な許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤が該現像に用いられる。

【0012】請求項4の発明は、請求項3の現像装置において、上記現像剤循環手段における液体現像剤の送出部を、上記現像剤搅拌手段として兼用したことを特徴と

するものである。

【0013】この現像装置では、上記現像剤搅拌手段として兼用した上記送出部により、液体現像剤を搅拌するとともに、上記中継容器に向けて送出する。

【0014】請求項5の発明は、請求項2の現像装置において、上記現像剤供給手段を、液体現像剤を表面に担持して上記現像領域に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に液体現像剤を塗布するように上記現像剤容器内の液体現像剤に接触させて配置した塗布部材とを用いて構成し、上記現像剤搅拌手段を、該現像剤容器内で液体現像剤を循環させながら搅拌する循環搅拌部材とを用いて構成し、上記現像領域に到達した液体現像剤の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入るように、該現像剤搅拌手段の循環搅拌条件と、該塗布部材及び該現像剤担持体を介した該液体現像剤の供給条件とを設定したことを特徴とするものである。

【0015】この現像装置では、現像剤循環部材により、上記現像剤搅拌手段で搅拌された液体現像剤が中継容器に給送され、該中継容器内の過剰な液体現像剤が現像剤容器に回収されるように、該液体現像剤が循環される。上記中継容器に給送された液体現像剤は、塗布部材で現像剤担持体の表面に塗布される。この現像剤担持体の表面に担持された液体現像剤は、上記現像領域に搬送されて像担持体上の潜像の現像に用いられる。上記現像容器内の循環搅拌部材による搅拌で粘性率が一旦低下したチキソトロピックな性質を有する液体現像剤が、上記塗布部材などを介して搬送供給される間に、該現像剤の粘性率が時間経過とともに上昇する。ここで、該塗布部材などを介した該液体現像剤の供給条件を上記所定の条件に設定することにより、液体現像剤の粘性率が現像に必要な許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤が該現像に用いられる。

【0016】請求項6の発明は、請求項2、3、4及び5の現像装置において、上記液体現像剤として、粘性率10～1000mPa·sの絶縁性液体中に、分散剤を添加して樹脂および顔料を主成分とする粒径0.1～10μmの球形又は不定形のトナーを分散・混合することにより、上記現像剤搅拌手段で搅拌する前の粘性率を1000～10000mPa·sの範囲内に調製したものを使いたことを特徴とするものである。

【0017】この現像装置では、粘性率10～1000mPa·sの絶縁性液体中に、分散剤を添加して樹脂および顔料を主成分とする粒径0.1～10μmの球形又は不定形のトナーを分散・混合することにより、チキソトロピックな性質を有する液体現像剤とができる。また、該液体現像剤の上記現像剤搅拌手段で搅拌する前の粘性率を1000～10000mPa·sの範囲内に調製しているので、現像容器内では外部にこぼれにくい状態にできるとともに、上記現像剤搅拌手段で搅拌され上記現像領域に供給された液体現像剤

を、上記現像が容易な50～1000mPa·s程度の低粘度の状態にすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機（以下、「複写機」という。）の現像装置に適用した実施形態について説明する。

【実施形態1】まず、本発明の第1実施形態に係る現像装置を備えた複写機全体の構成及び動作について説明する。図2は、第1実施形態に係る複写機全体の構成を示す概略図である。

この複写機は、矢印A方向に回転駆動される像担持体としての感光体1の周囲に、帯電手段としての帯電ローラ2と、潜像書込手段としての露光装置3と、現像装置10と、転写手段としての転写装置5と、感光体表面をクリーニングするクリーニング手段としてのクリーニング装置6とを有する。上記転写装置5によりトナー像が転写される転写材としての転写紙8は、給紙部7から給紙搬送路を通過し、定着手段としての定着装置9へ搬送される。

【0019】上記感光体1は、帯電ローラ2で帯電された後、露光装置3により画像に応じた光が照射されて静電潜像が形成される。この静電潜像は、図中Dで示す現像領域において現像装置10の液体現像剤4により現像されて可視化される。この液体現像剤4により感光体1上に形成されたトナー像は、転写装置5によって給紙部7から搬送されて転写紙8に転写される。そして、トナー像が転写された転写紙8は定着装置9に送られ、熱及び圧力の作用を受けて該転写紙8上のトナー像が定着される。また、感光体1に残留した転写残現像剤は、クリーニング装置6によって除去され、画像形成工程が終了する。

【0020】次に、上記複写機の現像装置10の構成について説明する。図1は上記現像装置10の拡大図である。この現像装置10のケーシング11の内部には、矢印B方向に回転駆動される現像剤担持体としての現像スリープ12と、矢印C方向に回転駆動され現像スリープ12の表面に液体現像剤を塗布する塗布部材としての塗布ローラ14と、該塗布ローラ14上の液体現像剤4の量を規制する規制部材としてのメータリングブレード15と、上記現像スリープ12上に残留した残留現像剤を除去して回収する回収ブレード16とが設けられている。

【0021】上記ケーシング11は、上記チキソトロピックな性質を有し粘性率が1000～10000mPa·sの範囲内に調製された液体現像剤4を収容する現像容器としての収容部30と、該液体現像剤4の一部を溜めておく中継容器としての溜め部40とを有している。この溜め部40は、ケーシング11内的一部を占めるように該ケーシングと一体に形成された溜め部形成部41の上部に形成されており、ケーシング11の上部に配置されている塗布ローラ14の下方に位置している。すな

わち、この溜め部40は、塗布ローラ14の軸方向全域に亘って、ケーシング11の内壁から、メータリングブレード15の下方領域を通って、塗布ローラ14の下部を覆うように延びている。

【0022】上記溜め部形成部41の内部には、矢印E方向にそれぞれ回転駆動され上記溜め部40に向けて液体現像剤4を送出する1対のギアローラからなるギヤポンプ17が配置されている。このギヤポンプ17の吸入口17aは上記収容部30の最も低い位置に開口している。

【0023】一方、上記ギヤポンプ17の噴出口17bから上記溜め部の流入口40aまでの間には、図2に示すように、縦方向に曲がった複数の曲げ部を有する現像剤分散手段を構成する搬送通路19が設けられている。この搬送通路19は、上記ギヤポンプ17の噴出口17bの横方向幅から上記塗布ローラ14の軸方向長さと同じ幅をもつ流入口40aまで除々に広がるように延びている。

【0024】上記構成の現像装置10において、搅拌した液体現像剤4を感光体1と対向する現像領域Dに搬送して供給する現像剤供給手段は、上記溜め部40、該溜*

- ①キャリア液：Isopar(エクソン社の商標)L 85重量%
- ②レジン：エポキシ樹脂 10重量%
- ③顔料： 3重量%
- ④帶電制御剤： 0.5重量%
- ⑤分散剤： 1.5重量%

これらをボールミルで分散させて約0.5~2μmの粒径にすると、粘性率が約1000mPa·sのチキソトロピックな性質を有する液体現像剤を得ることができる。

【0026】上記構成の現像装置10では、上記ギヤポンプ17で搅拌されズレ応力が付与された液体現像剤4が上記溜め部40に給送され、該溜め部40内の過剰な液体現像剤4が上記収容部30に回収されるように、該液体現像剤4が循環される。上記溜め部40に給送された液体現像剤4は、塗布ローラ14で現像ローラ12の表面に塗布される。この現像ローラ12の表面に担持された液体現像剤4は、上記現像領域Dに搬送されて感光体1上の潜像の現像に用いられる。上記ギヤポンプ17による搅拌で粘性率が一旦低下したチキソトロピックな性質を有する上記液体現像剤4は、該ギヤポンプ17や搬送有路19、塗布ローラ14、現像ローラ12などを介した搬送供給の間に、該液体現像剤4の粘性率がしだいに上昇する。ここで、上記液体現像剤4の搅拌条件及び供給条件（例えば、ギヤポンプ17の構成や回転数、搬送通路の形状や長さ、塗布ローラの回転数、現像ローラの回転数）を所定の条件に設定することにより、該粘性率が上記現像に必要な許容範囲（例えば、50~2000mPa·s）内に入った状態で該液体現像剤4が上記現像に用いられるようにすることができる。

*め部40と収容部30との間で液体現像剤4を循環させる現像剤循環手段、塗布ローラ14、現像ローラ12などにより構成されている。また、上記現像剤循環手段は、液体現像剤4を送り出す送出部としてのギアポンプ17や上記搬送通路19等により構成されている。なお、このギアポンプ17は、液体現像剤4を搅拌する現像剤搅拌手段としても用いられている。

【0025】上記現像装置10で使用する液体現像剤4は、粘性率10~1000mPa·sのシリコーンオイル等の絶縁性液体からなるキャリア液の中に、所定濃度の分散剤や帶電抑制剤等の添加剤とともに、レジン（樹脂）及び顔料を主成分とする粒径0.1~10μmの球形又は不定形のトナーを高濃度（例えば10~30%）で分散し、後述の現像剤搅拌手段で搅拌する前の状態で1000~10000mPa·sの粘性率を有するよう調製されている。このように調製された液体現像剤4は、ズレ応力を加えることによって粘性率がしだいに低下し、該ズレ応力の印加を解除して放置すると元の粘性率にしだいに戻っていくというチキソトロピックな性質を有する。上記液体現像剤4の具体的な組成としては、例えば次の①~⑤を挙げができる。

※【0027】以上、本実施形態によれば、上記収容部30内にチキソトロピックな性質を有する液体現像剤4を粘性率が高い状態で収容することができるので、該収容部30を形成するケーシング11から液体現像剤4がこぼれにくくなり、液体現像剤4の良好なハンドリング性を得ることができる。しかも、該液体現像剤4の粘性率が上記現像に必要な許容範囲に入った状態で、該液体現像剤4を該現像に用いることができるようになるので、良好な現像特性を得ることもできる。また、本実施形態によれば、上記収容部30から搅拌して送出された液体現像剤4を溜め部40に一旦保持するとともに、該溜め部40に設けた塗布ローラ14で該液体現像剤4を現像ローラ12の表面に均一に担持させができるので、現像ムラの少ない良好な現像を行うことができる。また、本実施形態によれば、液体現像剤4を上記溜め部40に送り出すギアポンプ17により該液体現像剤4の搅拌も行えるので、該液体現像剤4を送り出す送出部と現像剤搅拌手段とを個別に設けた場合に比して簡易な構成にすることができる。

【0028】なお、上記実施形態では、上記現像剤搅拌手段に兼用されている送出部として、図示しないモータによって駆動される2つの歯車が噛み合って構成されているギヤポンプ17は用いているが、該ギヤポンプの他、ピストン型のポンプをはじめ、ギヤポンプ、ベーン

ポンプ、モノポンプ、チューブポンプなどの他のポンプを利用したものや、スクリュー等を利用したもの用いてよい。

【0029】〔実施形態2〕図3は、本発明の第2実施形態に係る現像装置の拡大図である。本実施形態の現像装置は、現像剤供給手段の構成が上記第1実施形態の現像装置と異なっている。本実施形態の現像装置を用いた複写機の画像形成動作は、基本的には上記第1実施形態におけるものと同じであるので、上記第1実施形態と同様に構成され、全体動作に関する部分についての説明は省略する。また、上記第1実施形態の現像装置と同様な部材については、同じ符号を付し、説明を省略する。

【0030】図3に示すように、本実施形態の現像装置10では、ケーシングの下部に収容部30を形成している。そして、この収容部30に収容された液体現像剤4に全体が浸漬し、回転軸が上記現像ローラの軸とほぼ平行になるように、1対の搅拌搬送スクリュウ20、21が設けられている。一方の搅拌搬送スクリュウ20は、紙面手前側に液体現像剤を搬送し、他方の搅拌搬送スクリュウ21は、紙面奥側に該液体現像剤4を搬送する。この搅拌搬送スクリュウ20、21により、収容部30内の液体現像剤4が搅拌されながら循環搬送される。このように搅拌された液体現像剤4の一部は、塗布ローラ14の表面に均一に保持され、該塗布ローラ14上の液体現像剤4が現像ローラ12の表面に塗布される。この現像ローラ12に塗布された液体現像剤4は、該ローラ12の回転により、現像領域Dに搬送される。以上のように、本実施形態の現像装置において、搅拌された液体現像剤4を現像領域Dに供給する現像剤供給手段は、上記搅拌搬送スクリュウ20、21、塗布ローラ14、現像ローラ12などにより構成されている。

【0031】ここで、上記液体現像剤4の搅拌条件及び供給条件（例えば、搅拌搬送スクリュウの構成や回転数、塗布ローラの回転数、現像ローラの回転数）を所定の条件に設定することにより、該粘性率が上記現像に必要な許容範囲（例えば、50～2000mPa·s）内に入った状態で該液体現像剤4が上記現像に用いられるようになることができる。

【0032】以上、本実施形態によれば、上記第1の実施形態と同様に、上記収容部30内にチキソトロピックな性質を有する液体現像剤4を粘性率が高い状態で収容することができるので、該収容部30を形成するケーシング11から液体現像剤4がこぼれにくくなり、液体現像剤4の良好なハンドリング性を得ることができる。しかも、該液体現像剤4の粘性率が上記現像に必要な許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤4を該現像に用いることができるようになるので、良好な現像特性を得ることもできる。また、本実施形態によれば、上記収容部30内で搅拌した液体現像剤4を塗布ローラ14に直接供給することができるので、上記溜め部40を介して液

体现像剤を供給する場合に比して、より簡易な構成にすることができる。

【0033】

【発明の効果】請求項1乃至6の発明によれば、現像容器内にチキソトロピックな性質を有する液体現像剤を粘性率が高い状態で収容することができるので、該現像容器から液体現像剤がこぼれにくくなり、液体現像剤の良好なハンドリング性を得ることができる。しかも、該液体現像剤の粘性率が該像担持体上の潜像の現像に必要な

10 許容範囲内に入った状態で、該液体現像剤を該現像に用いることができるようになるので、良好な現像特性を得ることができるという効果がある。

【0034】特に、請求項3の発明によれば、現像容器から搅拌して送出された液体現像剤を中継容器に一旦保持するとともに、該中継容器に設けた塗布部材で該液体現像剤を現像剤担持体の表面に均一に担持させができるので、現像ムラの少ない良好な現像を行うことができるという効果がある。

【0035】また特に、請求項4の発明によれば、液体現像剤を中継容器に送り出す現像剤循環手段の送出部で、該液体現像剤の搅拌も行えるので、該送出部と現像剤搅拌手段とを個別に設けた場合に比して簡易な構成にすることができるという効果がある。

【0036】また、請求項5の発明によれば、現像容器内で搅拌した液体現像剤を塗布部材に直接供給することができるので、中継容器を介して液体現像剤を供給する場合に比して、簡易な構成にすることができるという効果がある。

【0037】また、請求項6の発明によれば、所定の組成などによって作製したチキソトロピックな性質を有する搅拌前の粘性率が1000～10000mPa·sの液体現像剤を用いることで、該液体現像剤の良好なハンドリング性を得ることができるとともに、現像領域では現像を容易に行えるようになるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る現像装置の拡大図。

【図2】同現像装置を用いた複写機の全体構成を示す概略図。

40 【図3】本発明の第2実施形態に係る現像装置の拡大図。

【符号の説明】

1 感光体

4 液体現像剤

10 現像装置

11 ケーシング

12 現像ローラ

14 塗布ローラ

15 メータリングブレード

17 ギヤポンプ

50 40

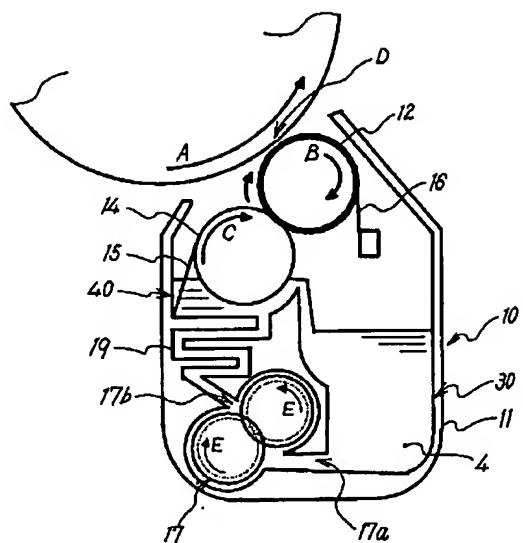
11

19 搬送通路

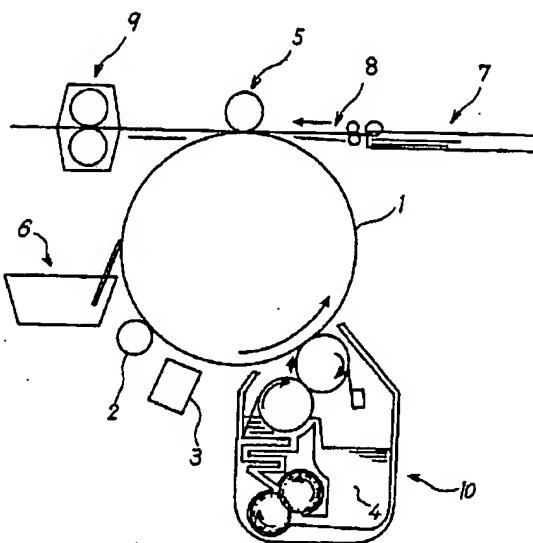
12

20、21 搅拌搬送スクリュウ

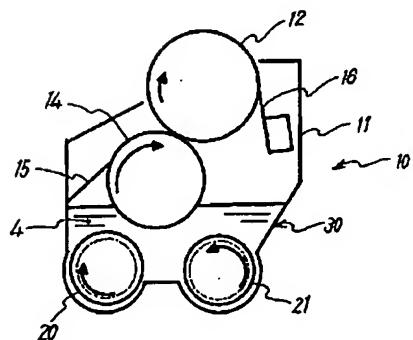
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H069 BA00 CA01 CA05 CA27 CA28
 DA03 DA04 DA06
 2H074 AA03 BB02 BB08 BB14 BB20
 BB22 BB50 BB54